

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 2001-118279  
(43)Date of publication of application: 27.04.2001

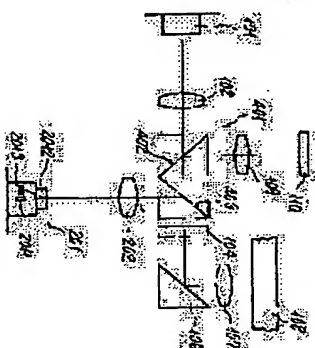
(51)Int.Cl. 611B 7/135  
602B 5/04

(21)Application number: 11-292241 (71)Applicant: RICOH CO LTD  
(72)Inventor: AKOYAMA HIROSHI  
(22)Date of filing: 14.10.1999 HIRAI HIDEAKI  
OGATA TETSUYA

## (54) OPTICAL PRISM AND OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract  
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make an optical pickup device compact in structure and low in cost by realizing an optical prism in which optical parts for composing/ decomposing two light fluxes different in wavelength are integrated.

**SOLUTION:** This optical prism is a compound prism 401 possessing plural prisms joined into one unit and is provided with a function of composing the optical paths of two kinds of light fluxes different in wavelength and a function of decomposing such optical paths.



## LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

<http://www19.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/AAAAp6a4tRDA413118279P1...> 2003/08/06

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号

特開2001-118279  
(P2001-118279A)  
(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(51) Int. Cl. 7 611B 7/135 F1 G02B 5/04 A 21042  
G02B 5/04 A 50119

審査請求 未請求 請求項の数 17 OL (全11頁)

(21) 出願番号 特願平11-292241 (71) 出願人 00006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
(22) 出願日 平成11年10月14日 (1999. 10. 14) (72) 発明者 秋山 洋  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社  
リコー内  
(72) 発明者 平井 秀明  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会  
社リコー内  
(74) 代理人 100067873  
弁理士 梅山 平 (外1名)

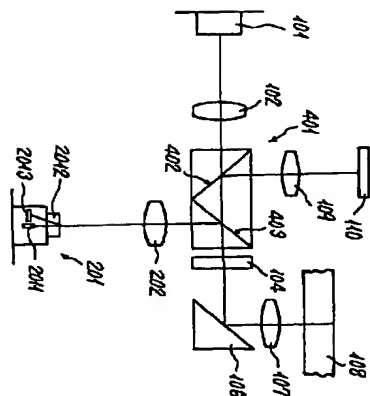
最終頁に続く

(54) [発明の名称] 光学プリズムおよび光ビックアップ装置

## (57) [要約]

【課題】 波長の異なる2光束の合成・分離のための光学部品を集積化した光学プリズムを実現し、光ビックアップ装置のコンパクト化、低コスト化を図る。

【解決手段】 複数のプリズムを一体接合状態に有する複合プリズム401であって、波長の異なる2種の光束の光路を合成する機能と、上記2種の光束の光路を分離する機能とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のプリズムを一体接合状態に有する複合プリズムであって、

波長の異なる2種の光束の光路を合成する機能と、上記

2種の光束の光路を分離する機能とを有する光学プリズ

ム。

【請求項2】請求項1記載の光学プリズムにおいて、

2種の光束の、波長差及び偏光状態の差を利用して、光

路の合成と分離とを行うことを特徴とする光学プリズ

ム。

【請求項3】請求項2記載の光学プリズムにおいて、

2つの接合面部分に、それぞれ光学薄膜が形成され、一

方の光学薄膜は、一方の光束に対して偏光分離膜として

作用する膜であり、

他方の光学薄膜は、上記一方の光束を透過させ、他方の

光束を反射するダイクロイック膜であることを特徴とす

る光学プリズム。

【請求項4】請求項2または3記載の光学プリズムにお

いて、

3個の三角プリズムが接合されていることを特徴とする

光学プリズム。

【請求項5】請求項2または3記載の光学プリズムにお

いて、

4個の三角プリズムが接合されていることを特徴とする

光学プリズム。

【請求項6】請求項2または3記載の光学プリズムにお

いて、

2個の三角プリズムと1個の楔形プリズムが接合されて

いることを特徴とする光学プリズム。

【請求項7】請求項2または3記載の光学プリズムにお

いて、

2個の三角プリズムと、平板プリズムが接合されている

ことを特徴とする光学プリズム。

【請求項8】請求項2または3記載の光学プリズムにお

いて、

3個のプリズムが接合され、

プリズムの1個は三角プリズムであり、

他の2個のプリズムは、共に楔状プリズムもしくは共に

平板プリズムであるか、または楔状プリズムと平板プリ

ズムであることを特徴とする光学プリズム。

【請求項9】請求項1記載の光学プリズムにおいて、

2種の光束の、波長差と反射を利用して、光路の合成と

分離とを行うことを特徴とする光学プリズム。

【請求項10】請求項9記載の光学プリズムにおいて、

2個のプリズムが接合され、接合面にダイクロイック膜

が形成されたことを特徴とする光学プリズム。

【請求項11】請求項10記載の光学プリズムにおい

て、

接合された2個のプリズムの1つは三角プリズムで、他

の1つは三角プリズムもしくは楔状プリズムであること

(2)

を特徴とする光学プリズム。

【請求項12】請求項1～11の任意の1に記載の光学

プリズムにおいて、

一方の光束に対する位相板を一体化されたことを特徴と

する光学プリズム。

【請求項13】請求項1～12の任意の1に記載の光学

プリズムにおいて、

接合されるプリズムのうちの少なくとも2つが、互いに

異なる屈折率を有する材料で形成されていることを特徴

とする光学プリズム。

【請求項14】請求項1～13の任意の1に記載の光学

プリズムにおいて、

合成・分離される2種の光束の一方が、赤色領域の光束

であり、他方が近赤外領域の光束であることを特徴とす

る光学プリズム。

【請求項15】使用波長の異なる2種の光記録媒体に対

して、情報の記録・再生・消去の1以上を行う光ビツク

アツク装置であって、

発光波長の異なる2種の半導体レーザと、

これら半導体レーザからの光束の光路を合成・分離する

光学プリズムと、

この光学プリズムにより合成された光路上に配備され、

各光束を選択的に、波長に応じた光記録媒体の記録面に

集光する対物レンズと、

上記記録面により反射され、上記光学プリズムにより光

路分離された各戻り光束を受光し、所望の信号を発生す

る受光手段とを有し、

上記光学プリズムとして、請求項1～14の任意の1に

記載のものをを用いたことを特徴とする光ビツクアツク

装置。

【請求項16】請求項15記載の光ビツクアツク装置に

おいて、

対物レンズが、2種の光束に対して共通化されたことを

特徴とする光ビツクアツク装置。

【請求項17】請求項15または16記載の光ビツクア

ツク装置において、

少なくとも一方の波長の光に関して、光源としての半導

体レーザアツクと、戻り光束を受光する受光部とが同一

のキャビン内に配備されていることを特徴とする光ビツク

アツク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光学プリズムお

よび光ビツクアツク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、DVD（デジタル・ビデオ・デ

ィスク）とCD（コンパクト・ディスク）特にCD-R

（CD-Recordable）とに対して再生あるいは

記録・再生を行い得る光ディスクドライブでは、互い

に波長の異なる2つの光源が必要となる。即ち、DVD

特開2001-118279

2

3

(3)

特開2001-118279

4

系に対しては630nm～680nmの「赤色領域」の

光を照射する光源が必要であり、CD系では770nm

～800nmの「近赤外領域」の光を放射する光源が必要

である。CD-Rを除くCD系のメディアは赤色領域

の光源でも記録・再生は可能であるが、CD-Rは記録

層に色素系化合物が用いられているので吸収バンド幅が

狭く、赤色領域の光では記録・再生を行うことができ

ず、近赤外領域の光を放射する光源を必要とする。この

ように2つの光源を必要とするディスクドライブの場合、

DVD用とCD用に、2つの光ビツクアツク装置を

搭載し、光記録媒体がDVDであるかCDであるかに応

じて光ビツクアツク装置を選択すれば良い。このとき、

CD用の光ビツクアツクの、光源の発光波長を $\lambda=785$

nmに設定すれば、CD-Rの記録再生も可能とな

る。しかし、このようにディスクドライブに2つの光ビ

ツクアツク装置を搭載すると、ディスクドライブの小型

化、低コスト化が困難になる。波長の異なる光束に対す

る光路の一部を共有させることにより、ディスクドライ

ブの低コスト化と小型化を図った光ビツクアツク装置と

して、図14に示す如きものが意図されている。

【0003】DVDに対して情報の記録・再生等を行う

ための光源である半導体レーザ101は、波長：660

nmの直線偏光の発光光束を放射する。この発光光束

は、コリメートレンズ102で略平行光束とされ、偏光

ビームスプリッタ103を透過し、波長：660nm用の

の $\lambda/4$ 板104を通過して円偏光とされ、ダイクロイ

ックガラスA105を透過し、偏向プリズム106で光

路を90度偏向され、対物レンズ107に入射し、光記

録媒体としての光ディスク108の透明基板（厚さ：

0.6mm）を透過して記録面上に微小スポットとして

発光され、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。

記録面で反射された戻り光束は、往路とは逆回りの円偏

光となり、対物レンズ107により再び略平行光束とさ

れ、偏向プリズムA106を介してダイクロイックガラス

A105を透過し、 $\lambda/4$ 板104を通過して（往路と

は偏光面が90度旋回した直線偏光）になり、偏光ビー

ムスプリッタ103により反射され、集光レンズ109

で収束光束とされ、受光素子110に入射する。受光素

子110からの出力により、情報信号やサーボ信号（ト

ラッキング信号・フォーカス信号等）が検出される。

【0004】CD系の記録媒体に対して情報の記録・再

生等を行うための光源である半導体レーザ111から出

射した直線偏光の発光光束は、カッパプリズム112

によりカッパプリングされ、波長：780nm用の偏光

ビームスプリッタ113を透過し、波長：780nm用の

の $\lambda/4$ 板114を通過して円偏光となり、ダイクロイ

ックガラスA105で反射され、偏向プリズムA106に

より光路を90度偏向され、対物レンズ107に入射

し、光ディスク108の記録面上に微小スポットとして

発光され、情報の再生や記録、あるいは消去が行われ

(3)

る。記録面により反射された戻り光束は、往路とは反対

回りの円偏光となり、対物レンズ107により略平行光

束とされ、偏向プリズムA106で偏向され、ダイクロイ

ックガラスA105で反射され、 $\lambda/4$ 板114を通過

して、偏光面が往路のものとは直交した直線偏光になり、

偏光ビームスプリッタ113で反射され、集光レンズ1

15で収束光束とされ、受光素子116にnmに入射す

る。受光素子116からの出力により情報信号やサーボ

信号が検出される。

【0005】近年、CDの光ビツクアツク装置には、受

・発光素子を1つのキャビン内に設置し、ホログラムを用

いて射出光束と戻り光束の分離を行うホログラムユニ

ットが一般的に用いられるようになってきている。図15

は、CD系にホログラムユニットを用いた光ビツクアツ

ク装置の1例を示す。DVD系の光記録媒体に対する部

分は、図14の例と同様である。CD系の記録媒体に対

する部分では、半導体レーザアツク2011と受光素子

2013とが同一のキャビン内に配備され、キャビンと一

体にホログラムA2012が設けられてホログラムユニ

ット201を構成している。半導体レーザアツク2011か

ら放射され、ホログラムユニット201から射出した波

長：780nmの発光光束は、カッパプリズム20

22によりカッパプリングされ、ダイクロイックガラスA

105で反射され、偏向プリズムA106で光路を90度偏

向されて対物レンズ107に入射し、光ディスク108

の記録面に微小スポットとして集光され、情報の再

生、記録あるいは消去が行われる。記録面により反射

された戻り光束は、対物レンズ107により再び略平行光

束とされ、偏向プリズムA106で偏向され、ダイクロイ

ックガラスA105で反射され、カッパプリズム202

で収束光束とされ、ホログラムA2012により、キャ

ビン内の受光素子2013に向けて回折され受光される。受

光素子2013の出力から情報信号やサーボ信号が検出

される。図16は、ホログラムユニットの要部を拡大し

て概念図として示している。ホログラムA2012は、基

板ガラス2012Aにホログラム膜2012Bを形成し

てなる。図は、半導体レーザアツク2011から放射さ

れた発光光束がホログラム膜2012Bを透過し、戻り

光束が、収束しつつ、ホログラム膜2012Bにより、

受光素子2013に向かって回折偏向される様子を概念

的に示している。

【0006】図14、図15に示すように、DVD系ノ

CD系を共に再生あるいは記録・再生する光ビツクアツ

ク装置の構成には、多くの光学部品を必要とする。光ビ

ツクアツク装置は、現在、縦・横：10数mm、高さ：

数mmにまで小型化されているが、ディスクドライブの

小型・微型化の要請に伴い、更なるコンパクト化が強く

求められている。上記の図14、図15の例のように、

多数の光学部品を用いて光ビツクアツク装置を組み立

て、光ビツクアツク装置の更なるコンパクト化は困難

(3)

る。記録面により反射された戻り光束は、往路とは反対

回りの円偏光となり、対物レンズ107により略平行光

束とされ、偏向プリズムA106で偏向され、ダイクロイ

ックガラスA105で反射され、 $\lambda/4$ 板114を通過

して、偏光面が往路のものとは直交した直線偏光になり、

偏光ビームスプリッタ113で反射され、集光レンズ1

15で収束光束とされ、受光素子116にnmに入射す

る。受光素子116からの出力により情報信号やサーボ

信号が検出される。

【0005】近年、CDの光ビツクアツク装置には、受

・発光素子を1つのキャビン内に設置し、ホログラムを用

いて射出光束と戻り光束の分離を行うホログラムユニ

ットが一般的に用いられるようになってきている。図15

は、CD系にホログラムユニットを用いた光ビツクアツ

ク装置の1例を示す。DVD系の光記録媒体に対する部

分は、図14の例と同様である。CD系の記録媒体に対

する部分では、半導体レーザアツク2011と受光素子

2013とが同一のキャビン内に配備され、キャビンと一

体にホログラムA2012が設けられてホログラムユニ

ット201を構成している。半導体レーザアツク2011か

ら放射され、ホログラムユニット201から射出した波

長：780nmの発光光束は、カッパプリズム20

22によりカッパプリングされ、ダイクロイックガラスA

105で反射され、偏向プリズムA106で光路を90度偏

向されて対物レンズ107に入射し、光ディスク108

の記録面に微小スポットとして集光され、情報の再

生、記録あるいは消去が行われる。記録面により反射

された戻り光束は、対物レンズ107により再び略平行光

束とされ、偏向プリズムA106で偏向され、ダイクロイ

ックガラスA105で反射され、カッパプリズム202

で収束光束とされ、ホログラムA2012により、キャ

ビン内の受光素子2013に向けて回折され受光される。受

光素子2013の出力から情報信号やサーボ信号が検出

される。図16は、ホログラムユニットの要部を拡大し

て概念図として示している。ホログラムA2012は、基

板ガラス2012Aにホログラム膜2012Bを形成し

てなる。図は、半導体レーザアツク2011から放射さ

れた発光光束がホログラム膜2012Bを透過し、戻り

光束が、収束しつつ、ホログラム膜2012Bにより、

受光素子2013に向かって回折偏向される様子を概念

的に示している。

【0006】図14、図15に示すように、DVD系ノ

CD系を共に再生あるいは記録・再生する光ビツクアツ

ク装置の構成には、多くの光学部品を必要とする。光ビ

ツクアツク装置は、現在、縦・横：10数mm、高さ：

数mmにまで小型化されているが、ディスクドライブの

小型・微型化の要請に伴い、更なるコンパクト化が強く

求められている。上記の図14、図15の例のように、

多数の光学部品を用いて光ビツクアツク装置を組み立

て、光ビツクアツク装置の更なるコンパクト化は困難

(3)

る。記録面により反射された戻り光束は、往路とは反対

回りの円偏光となり、対物レンズ107により略平行光

束とされ、偏向プリズムA

であるし、小さいスペースに、高い組み付け精度を要求される多数の光学部品を組み込むのは面倒であり、光ビツクアップ装置の組み立ての能率が良くない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、波長の異なる2光束の合成・分離のための光学部品を集積化することにより、光ビツクアップ装置のコンパクト化、部品削減による低コスト化、部品削減に伴う組付工数の低減による低コスト化の実現を課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の光学システムは、複数のプリズムを一体接合状態に有する接合プリズムであって、波長の異なる2種の光束の光路を合成する機能と、上記2種の光束の光路を分離する機能とを有するものである（請求項1）。請求項1記載の光学システムは「2種の光束の、波長差及び傾光状態の差を利用して、光路の合成と分離を行う」ものであることができる（請求項2）。この場合、2つの接合面部分に、それぞれ光学薄膜を形成し、一方の光学薄膜を「一方の光束に対して傾光分離膜として作用する膜」とし、他方の光学薄膜を「上記一方の光束を透過させ、他方の光束を反射するダイクロイック膜」とすることができ（請求項3）。上記請求項2または3記載の光学システムにおいては、3個の三角プリズムが接合され、いてもよいし（請求項4）、4個の三角プリズムが接合され、いてもよく（請求項5）、2個の三角プリズムと1個の楔形プリズムが接合され、いてもよいし（請求項6）。さらに、2個の三角プリズムと平板プリズムとが接合され、いてもよいし（請求項7）。請求項2または3記載の光学システムにおいてはまた、3個のプリズムが接合され、プリズムの1個が三角プリズムであり、他の2個のプリズムは、共に楔状プリズムもしくは共に平板プリズムであるか、または楔状プリズムと平板プリズムである」ことができる（請求項8）。

【0009】上記請求項1記載の光学システムは、「2種の光束の、波長差と反射角を利用して、光路の合成と分離を行う」ものであることができる（請求項9）。この場合において、「2種のプリズムを接合し、接合面にダイクロイック膜を形成」することができ（請求項10）。上記接合された2個のプリズムの1つを三角プリズムとし、他の1つを「三角プリズムもしくは楔状プリズム」とすることができ（請求項11）。この場合、楔状プリズムに代えて平板プリズムとすることもでき、上記請求項1～11の任意の1に記載の光学システムにおいて、「一方の光束に対する位相板」を一体化することができ（請求項12）。また、上記請求項1～12の任意の1に記載の光学システムにおいて、「接合されるプリズムのうち少なくとも2つを、互いに異なる屈折率を有する材料で形成する」ことができる（請求項13）。さらに、上記請求項1～13の任意の1に配

置の光学システムにおいて、合成・分離される2種の光束の一方を赤色領域（630～680nm）、他方を近赤外領域（770～800nm）とすることができ（請求項14）。

【0010】この発明の光ビツクアップ装置は「使用波長の異なる2種の光記録媒体に対して、情報の記録・再生・消去の1以上を行う光ビツクアップ装置」であって、2種の半導体レーザーと、光学システムと、対物レンズと、受光手段とを有する。「2種の半導体レーザー」は、互いに発光波長が異なる。「光学システム」は、上記各半導体レーザーからの光束の光路を合成・分離するためのプリズムであり、上記請求項1～14の任意の1に記載のものが用いられる。「対物レンズ」は、この光学システムにより合成された光路上に配備され、各光束を選択的に、波長に応じた光記録媒体の記録面に集光する。「受光手段」は、記録面により反射され、光学システムにより光路分離された各戻り光束を受光し、所望の信号を発生する。請求項15記載の光ビツクアップ装置において、対物レンズは、各波長の光束ごとに「専用のもの」を用意し、使用される光束の波長に応じて切り替えるようにしてもよいが、波長の異なる2種の光束に対して「対物レンズを共通化」することができ（請求項16）。上記請求項15または16記載の光ビツクアップ装置において、少なくとも一方の波長の光に關して、光源としての半導体レーザーと、戻り光束を受光する受光部とを同一のキヤノン内に配備することができ（請求項17）。

【0011】上記の如く、この発明の光学システムは、単体でありながら、波長の異なる2種の光束の光路を合成し、分離することができ。また、この発明の光ビツクアップ装置は、この発明の光学システムを用いて、2光束の光路の合成と分離を行うので、従来のものに比べて、よりコンパクト化が可能であり、組み立ても容易化される。なお、この発明の光ビツクアップ装置は、上述の如く「使用波長の異なる2種の光記録媒体に対して、情報の記録・再生・消去の1以上を行う」ものであるから、記録のみ、再生のみ、消去のみ、記録と再生、記録と消去、再生と消去、記録と再生と消去を行う場合合について実施できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を説明する。なお、図面を避けるため、図面の図が互いと思われるものについては、先の説明に参照した図14、図15における同一の符号を用いる。各実施の形態において、光記録媒体としてはDVDあるいはCD（CD-Rを含む）を想定する。従って、以下の説明において、光記録媒体として符号108で示す光ディスクは、使用波長に従って、DVD系もしくはCD系の光ディスクである。図1において、DVD系の光ディスク用の、発光波長：660nmの半導体レーザー101から射出した直線偏光の

発散光束は、コリメートレンズ102で略平行光束とされ、光学システム401に入射する。光学システム401は接合プリズムであって、偏光分離膜（P偏光を實質的に全て透過させ、S偏光を實質的に全て反射する）402と、ダイクロイック膜403を有する。半導体レーザー101側からの光束は「偏光分離膜402に対してP偏光」であり、偏光分離膜402を實質的に全て透過する。また、ダイクロイック膜403は、波長：660nmの光は透過させるように特性を定められており、従って、半導体レーザー101からの光束は、偏光分離膜402に於いてダイクロイック膜403を透過し、波長：660nm用の1/4波長板104を通過して円偏光に変換され、偏向プリズム105により光路を90度偏向され、対物レンズ107に入射し、光ディスク（DVD系）108の透明基板を透過し、記録面上に微小スポットとして集光され、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。記録面により反射された戻り光束は、往路とは反対回りの円偏光となり、対物レンズ107により再び略平行光束とされ、偏向プリズム106で偏向され、1/4波長104を通過して、往路とは偏面向の向きが直交した直線偏光（偏光分離膜402に対してS偏光）になり、ダイクロイック膜403を透過し、偏光分離膜402で反射され、集光レンズ108で収束光束とされ、受光素子110に入射する。受光素子110の出力から検知信号やサーボ信号が検出される。即ち、集光レンズ108と受光素子110とは「受光手段のうち、波長：660nmの光束に対する部分」を構成する。図1に示された集光素子108と受光素子110とは、上記受光手段を概念的に簡略化して示すものであり、具体的には「公知の種々のものを適宜用いることができる。例えば、フォーカンツ信号を非点収差で検出する場合であれば、集光レンズ109は戻り光束に非点収差を与えるようなアモエバインクなレンズであり、受光素子110は受光面を4分割されたものである。即ち、受光素子110の受光面は、用いるサーボ信号生成方式に応じて適宜分割されている。

【0013】光ディスク108がCD系のものである場合は、ホログラムエニツト201の半導体レーザーチップ2011から放射された780nmの発散光束は、ホログラム2012を透過して、カンツリソングレンズ202により以後の光学系にカンツリソングレンズであり、401のダイクロイック膜403に入射する。ダイクロイック膜403は、波長：780nmの光を實質的に全て反射するよう特性を設定されており、ホログラムエニツト201側から入射する光束を實質的に全て反射する。反射された光束は、偏向プリズム106で光路を90度偏向されて対物レンズ107に入射し、光ディスク（CD系）108の透明基板（厚さ：1.2mm）を透過して記録面上に微小スポットとして集光され、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。記録面で反射され

た戻り光束は、対物レンズ107によりカンツリソングレンズであり、偏向プリズム106で偏向され、ダイクロイック膜403により反射され、カンツリソングレンズ202により収束光束とされ、ホログラム2012により、受光素子2013方向に向けて回折され、受光される。受光素子2012の出力に基づき、情報信号やサーボ信号が検出される。ホログラム2012と光検出器2013は、用いるサーボ信号生成方式により、適宜分割されている。即ち、カンツリソングレンズ202と、ホログラム2012と、受光素子2013とは「受光手段の、波長：780nmの光束に対する部分」を構成している。なお、ホログラム2012を「偏光性ホログラム（偏光性回折格子）」で構成することもできる。偏光性回折格子は「格子溝または異方性媒質に入射する光の偏光状態により、透過あるいは回折を生じる光学素子」であり、例えば、カンツリソングレンズ202と光学システム401との間に、波長：780nmの光束用の1/4波長板を配備して、往路の光束と戻り光束とで偏光面が互いに直交するようにすると、半導体レーザーチップ2011からの光束が實質的に全てホログラム2012を透過し、戻り光束を實質的に全て、受光素子2013に向けて回折させることができるので、高い光利用効率を得ることができる。

【0014】図2（a）は、光学システム401の構成を示している。光学システム401は、3個の三角プリズム41、42、43を、図の如く接合してなり、プリズム41と42との接合面には偏光分離膜402が、プリズム41と43との接合面にはダイクロイック膜403が、それぞれ蒸着形成されている。図2（b）に、偏光分離膜402の透過特性を示す。波長：Bとして660nmを取ると、偏光分離膜402は、この波長のP偏光を實質的に全て透過させ、S偏光を實質的に全て反射する。図2（b）の透過特性を有する膜はまた、AとCの2波長に対しては「既設（B）」により透過反射特性が異なるダイクロイック膜（既設（B））として機能するし、BとCの2波長に対しては、Bについては偏光分離膜として機能し、BのS偏光とCに対してはダイクロイック膜として機能する。光学システムを3個の三角プリズムの接合により構成する場合、図3（a）に示す光学システム401A（三角プリズム41、42a、43aで構成される）や、図3（b）に示す光学システム401B（三角プリズム41、42b、43bにより構成される）のように、プリズムの光線入射面を光軸に対して傾ける構成にすることにより、半導体レーザーや受光素子への戻り光（上記光線入射面で反射された半導体レーザーやホログラムエニツトの受光素子に戻る光）を低減でき、半導体レーザー駆動動作を安定させ、フレバ光による信号ノイズを低減できる。図2（a）の三角プリズム42と43や、図3（b）の三角プリズム42bと43bのように、三角プリズム41に接合させる2個の三角プリズム

を同形状にすることにより直進性を向上させることができる。

【0015】図4に示す光学システム401Cのように、前述の三角プリズム41に相当する部分を2個の三角プリズム41a、41bで構成し、全体を4個の三角プリズム41a、41b、42、43の接合で構成してもよい。この光学システム401Cは、これを構成する4個の三角プリズム41a、41b、42、43が同一形状であるので直進性が容易である。図5に示す光学システム401Dは、図4に示す光学システム401Cの、三角プリズム41a、41b間に、1/4波長板104を挟持させたものである。また、図5に示す光学システム401Eは、図2(a)に示した光学システム401の三角プリズム43の面にλ/4板104を接合して一体に形成したものである。光学システム401D、401Eのように、1/4波長板104を一体化すると、光ビームの強度の増大や加工の、さらなる低減が可能となる。λ/4波長板は、水晶などの複屈折材料によるものでも、蒸着膜等で構成したもの（透明基板に蒸着したものでもよい、）プリズム面に直接蒸着したものでよい。

【0016】上には、3個または4個の三角プリズムの接合による光学システムを説明したが、光学システムを構成するプリズムは三角プリズムのみである必要はない。図7に示す光学システム401Fは、2個の三角プリズム41、43と1個の楔形プリズム402を接合したものである。符号402は偏光分離膜、符号403はダイクロイック膜を示している。この光学システム401Fを用いた光ビームの装置、実施の1形態を図8に示す。半導体レーザー101からの直線偏光の発光光束は、コリメートレンズ102で略平行光束とされ、光学システム401Fの、楔形プリズムの面に「面」に対して傾いて入射する。そして、楔形プリズムに入射する際の屈折により、入射光束の強度分布がより円形に近くなるようにビーム整形される。以後の光路は、図1のものと同等である。光学システム401Fにおける楔形プリズム402は、これを「平板プリズム（平行平板）」に代えることができる。このように平行平板を平板プリズムとして光学システムの構成プリズムとして用いると、平板プリズムは作製が容易であるので直進性を向上でき、コストも低減できる。図9に示す光学システム401Gは、三角プリズム43と、楔形プリズム402と平板プリズム44の接合により構成されている。符号402は偏光分離膜、符号403はダイクロイック膜である。図9の構成において、楔形プリズム402に代えて平板プリズムを用いることもできるし、平板プリズム44に代えて楔形プリズムを用いることもできる。図9の光学システム401Gも、図8の光学システム401Fと同様に使用でき、ビーム整形を行うことができる。光学システム401F、401Gのように、光学システム

に「ビーム整形」機能を持たせると、光学システム自体の高機能化を図ることができる。このように光学システムを「ビーム整形光学系」にすることにより、半導体レーザーからの出射光の光利用効率を向上させることができ、さらに、対物レンズに入射する光束のR.M.S強度（強度の強度）を高くできるため、光スポットのバラツキが安定し、デマスクドライバとしてのマージンが向上するので、記録面上の光スポットの形状も円形に補正できる。また、半導体レーザーの精円強度分布を略円形にでき、記録・再生特性を向上させることができる。

【0017】図10に示す光学システム401Hは、楔形プリズム402と三角プリズム41を接合して構成され、接合面部分にダイクロイック膜403Aが蒸着形成されている。また、三角プリズム41の面402Aは「全反射条件を満たす面」になっている。光学システム401Hを用いた光ビームの装置の実施の1形態を、図11に示す。この例では、CD系・DVD系ともにホログラムユニットとした、DVD系のホログラムユニット101Dの半導体レーザー101から射出した波長：660nmの発光光束は、コリメートレンズ102で略平行光束となり、楔形プリズム402に入射し、ダイクロイック膜403Aで反射され、入射した面と同一の面から出射する。このとき「楔形プリズム42への入射の際と出射の際の屈折により」ビーム整形され、レーザー光束の強度分布が補正される。楔形プリズム402から射出した光束は、偏向プリズム106により光路を90度偏向されて対物レンズ108に入射し、DVDである光ディスク108の記録面上に微小スポットとして集光され、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。記録面により反射された戻り光束は、対物レンズ107により半導体レーザー101と同一方向に反射され、コリメートレンズ102で収束光束とされ、ホログラムユニット101にある受光素子1013に向けて回折され、受光される。受光素子1013からの出力に基づき、情報信号やエラー情報が検出される。

【0018】CD系のホログラムユニット201から射出した波長：780nmの発光光束は、カンプリングレンズ202でカンプリングされ、光学システム401Hの三角プリズム41の全反射面402Aで全反射され、ダイクロイック膜403Aを透過し、偏向プリズム106で光路を90度偏向され、対物レンズ107に入射し、CD系の光ディスク108の記録面上に微小スポットとして集光され、情報の再生、記録あるいは消去が行われる。記録面で反射した戻り光束は、対物レンズ107によりカンプリングされ、偏向プリズム106で偏向され、全反射面402Aで反射され、カンプリングレンズ202で収束光束とされ、ホログラムユニット201により半導体レーザー101と同一方向に反射され、受光素子1013に向けて回折され、受光される。受光素子1013からの出力に基づき、情報信号やエラー情報が検出される。

素子2013に向かつて回折され、受光される。受光素子2013の出力に基づき、情報信号やエラー信号が検出される。

【0019】光ビームの装置の大きさが「高さ方向に余裕がある場合」には、図12に示すように、偏向プリズム106を省略するレイアウトも可能である。

【0020】図13に示す光学システム401Jは、2個の三角プリズム41c、43cの接合により構成されている。符号402aは偏光分離膜、符号403はダイクロイック膜を示す。この光学システム401Jは、図8の構成の光ビームの装置において、光学システム401Fに代えて用いることができる。光学システム401Fと401Jの違いは、プリズム構成に楔形プリズムを含むか否かという点のほかに、偏光分離膜の光学特性の差にある。即ち、光学システム401Jでは、三角プリズム41Cの面に偏光分離膜402aが形成されている。その膜面は空気に直接接している。一般に、空気とガラスの界面では「p偏光を100%近く透過し、s偏光を100%近く反射する偏光分離膜」は作成不可能である。そこで、光学システム401Jの偏光分離膜402aは「p偏光に対し、できるだけ高い透過率（～80%以上）とし、s偏光の反射率を数%～20%に設定」する。このようにすると、戻り光束の強度が再生まで行く光ビームの装置においては、特に倍率記録などの高速記録を行う場合、記録ヘッドが「再生時のパワーの100倍」程度必要になる場合がある。このような場合、記録時に受光素子を飽和させないため、あるいは、受光素子の飽和の程度を低くするために、受光量を絶対的に少なくしなければならない。図12の構\*30

\*成で、光学システム401Fに代えて光学システム401Jを用いる光ビームの装置は、このような場合に有効に実施できる。光学システム401Jの偏光分離膜402aを、上記と同様の理由で「透過率の高い偏光分離膜」とすることも可能である。例えば、透過率：85%、反射率：15%とすることにより、記録面が必要とされるパワーを抑え、受光素子の飽和を低減できる。

【0021】最後に、図13の光学システムとして、三角プリズム41c、43cの材質の屈折率を異ならせる場合を説明する。図13に示すようにプリズム角を角：a、b、cとする。偏光分離膜402aとしては、上に説明した「p偏光に対し、できるだけ高い透過率（～80%以上）とし、s偏光の反射率を数%～20%に設定」したものを想定する。構成プリズム41c、43cの材質の屈折率を異ならせることにより、半導体レーザーに特有の波長変動や、個々の半導体レーザーの「波長のばらつき」に対し、光学システムからの射出光束の光軸の変動を極めて小さくすることができる。例えば、三角プリズム41cの材質を「BK7」とし、各プリズム角を、a=49.182度、b=45度、c=43.06度、偏光分離膜402aの形成された面への入射角を69.953度とするとき、三角プリズム41c、43cを共に透過する光束の波長を設計値：639nmとし、実際の波長が634nm～644nmの範囲で変動したとき、三角プリズム43cから射出する「光束の波長」は概1のようになる。

【0022】

【0016】上には、3個または4個の三角プリズムの接合による光学システムを説明したが、光学システムを構成するプリズムは三角プリズムのみである必要はない。図7に示す光学システム401Fは、2個の三角プリズム41、43と1個の楔形プリズム402を接合したものである。符号402は偏光分離膜、符号403はダイクロイック膜を示している。この光学システム401Fを用いた光ビームの装置、実施の1形態を図8に示す。半導体レーザー101からの直線偏光の発光光束は、コリメートレンズ102で略平行光束とされ、光学システム401Fの、楔形プリズムの面に「面」に対して傾いて入射する。そして、楔形プリズムに入射する際の屈折により、入射光束の強度分布がより円形に近くなるようにビーム整形される。以後の光路は、図1のものと同等である。光学システム401Fにおける楔形プリズム402は、これを「平板プリズム（平行平板）」に代えることができる。このように平行平板を平板プリズムとして光学システムの構成プリズムとして用いると、平板プリズムは作製が容易であるので直進性を向上でき、コストも低減できる。図9に示す光学システム401Gは、三角プリズム43と、楔形プリズム402と平板プリズム44の接合により構成されている。符号402は偏光分離膜、符号403はダイクロイック膜である。図9の構成において、楔形プリズム402に代えて平板プリズムを用いることもできるし、平板プリズム44に代えて楔形プリズムを用いることもできる。図9の光学システム401Gも、図8の光学システム401Fと同様に使用でき、ビーム整形を行うことができる。光学システム401F、401Gのように、光学システム

に「ビーム整形」機能を持たせると、光学システム自体の高機能化を図ることができる。このように光学システムを「ビーム整形光学系」にすることにより、半導体レーザーからの出射光の光利用効率を向上させることができ、さらに、対物レンズに入射する光束のR.M.S強度（強度の強度）を高くできるため、光スポットのバラツキが安定し、デマスクドライバとしてのマージンが向上するので、記録面上の光スポットの形状も円形に補正できる。また、半導体レーザーの精円強度分布を略円形にでき、記録・再生特性を向上させることができる。

(表 1)			
波長	BK7屈折率	F5屈折率	ふれ角1 ふれ角2
634.0	1.51505	1.6009	-0.0003 0.00643
634.5	1.51503	1.6005	-0.0003 0.00758
635.0	1.51501	1.6002	-0.0002 0.00673
635.5	1.51499	1.5999	-0.0002 0.00588
636.0	1.51498	1.5996	-0.0001 0.00504
636.5	1.51496	1.5993	-0.0001 0.00419
637.0	1.51494	1.5990	-0.0001 0.00355
637.5	1.51493	1.5987	0.0000 0.00251
638.0	1.51491	1.5983	0.0000 0.00084
638.5	1.51489	1.5980	0.0000 0.00084
639.0	1.51488	1.5977	0.0000 0.00000
639.5	1.51486	1.5974	0.0000 -0.00063
640.0	1.51484	1.5971	0.0000 -0.00167
640.5	1.51483	1.5968	0.0000 -0.00250
641.0	1.51481	1.5965	0.0000 -0.00332
641.5	1.51479	1.5962	-0.0001 -0.00415
642.0	1.51478	1.5959	-0.0001 -0.00498
642.5	1.51476	1.5956	-0.0001 -0.00580

13

643.0 1.51474 1.59533  
643.5 1.51473 1.59499  
644.0 1.51471 1.59466

【0023】表1において「おれ角1」は、三角プリズム41cの隅材をBK7、三角プリズム43cの隅材をF5で構成した場合における三角プリズム41cからの射出光束の光軸のおれ角である。「おれ角2」は、三角プリズム41c、43cを共にBK7で構成した場合のおれ角である。おれ角の単位は「度」である。おれ角1とおれ角2とを比較して見れば明かなように、三角プリズム41c、43cの材質の屈折率を異ならせることにより、波長変動に伴う「おれ角」を非常に小さくすることが可能である。

【0024】上に実施の形態を説明した光学プリズム01、401A、401B、401C、401F、401Gは、複数のプリズムを一体接合状態に有する複合プリズムであって、波長の異なる2種の光束の光路を合成する機能（各光源からの光束の、対物レンズへ向かう光路を合成する機能）と、2種の光束の光路を分離する機能（各光束に対する受光手段へ向かう向き）を有する光学プリズム（請求項1）であり、2種の光束の波長差及び偏光状態の差を利用して光路の合成と分離とを行うものであり（請求項2）、

2つの接合面部分に、それぞれ光学遅延が形成され、一方の光学遅延402は、一方の光束に対して偏光分離として作用する遅延であり、他方の光学遅延403は、上記一方の光束を透過させ、他方の光束を反射するダイクロイック膜である（請求項3）。そして、上記光学プリズム401、401A、401Bは、3個の三角プリズムが接合されており（請求項4）、光学プリズム401Cは、4個の三角プリズムが接合されており（請求項5）、光学プリズム401Fは、2個の三角プリズムと1個の楔形プリズムが接合されており（請求項6）、光学プリズム401Gは、3個のプリズムが接合され、プリズムの1個は三角プリズム、他の2個のプリズムは楔形プリズムと平板プリズムである（請求項8）。光学プリズム401H、401Jは、2種の光束の波長差と反射を利用して、光路の合成と分離とを行うものであり（請求項9）、光学プリズム401Hは、2個のプリズムが接合され、接合面にダイクロイック膜が形成されたものであり（請求項10）、光学プリズム401Jは、

接合された2個のプリズムの1つが三角プリズムで、他の1つも三角プリズムである（請求項11）。光学プリズム401D、401Eは「一方の光束に対する位相板」を一体化されたものである（請求項12）。さらにまた、光学プリズム401Jは、接合された2つのプリズムが、互いに異なる屈折率を有する材料で形成されている（請求項13）。そして、上記光学プリズム401、401A、401B、401C、401D、401E、401F、401G、401H、401Jは、合成

14

-0.00002 -0.00662  
-0.00002 -0.00744  
-0.00003 -0.00826

・分離される2種の光束の一方が赤色領域であり、他方が近赤外領域である（請求項14）。

【0025】また、図1、図8、図11、図12に実施の形態を示した光ビックアップ装置は、使用波長の異なる2種の光記録媒体に対して、情報の記録・再生・消去の1以上を行う光ビックアップ装置であって、発光波長の異なる2種の半導体レーザと、これら半導体レーザからの光束の光路を合成・分離する光学プリズムと、この光学プリズムにより合成された光路上に配備され、各光束を選択的に、波長に応じた光記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、配鏡面により反射され、光学プリズムにより光路分離された各戻り光束を受光し、所望の信号を発生する受光手段とを有し、光学プリズムとして請求項1～14の適宜のものに配鏡のものをを用いた光ビックアップ装置であり（請求項15）、対物レンズが、2種の光束に対して共通にされ（請求項16）、少なくとも一方の波長の光に関して、光量としての半導体レーザチップと、戻り光束を受光する受光部とが同一のキヤン内に配備されている（請求項17）。

【0026】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば、新規な光学プリズム及び光ビックアップ装置を実現できる。この発明の光学プリズムは、単一形態でありながら、波長の異なる2種の光束の光路を合成・分離することができ、この発明の光ビックアップ装置は、DV系/CD系共に再生又は記録・再生する場合等、波長の異なる2種の光を用いる光ビックアップ装置において、機能の異なる光学素子を単純化した上記光学プリズムを用いることにより、光ビックアップ装置自体の小型化、部品削減による低コスト化、部品削減に伴う組付工数低減による低コスト化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光ビックアップ装置の実施の1形態を説明するための図である。

【図2】上記実施の形態に使用されている光学プリズムを説明するための図である。

【図3】光学プリズムの実施の2形態を示す図である。

【図4】光学プリズムの実施の別形態を示す図である。

【図5】光学プリズムの、実施の他の形態を示す図である。

【図6】光学プリズムの、実施の他の形態を示す図である。

【図7】光学プリズムの、実施の他の形態を示す図である。

【図8】光ビックアップ装置の実施の別形態を説明するための図である。

【図9】光学プリズムの、実施の他の形態を示す図であ

15

る。

【図10】光学プリズムの、実施の他の形態を示す図である。

【図11】光ビックアップ装置の、実施の他の形態を説明するための図である。

【図12】光ビックアップ装置の、実施の他の形態を説明するための図である。

【図13】光学プリズムの、実施の他の形態を示す図である。

【図14】従来図示された光ビックアップ装置の1例を説明するための図である。

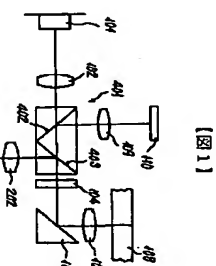
【図15】従来図示された光ビックアップ装置の別例を説明するための図である。

16

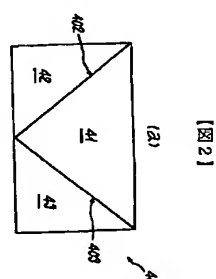
【図16】図15の光ビックアップ装置のホログラムユニットに用いられたホログラムを説明するための図である。

【符号の説明】

101	半導体レーザ
102	コリメートレンズ
201	ホログラムユニット
2011	半導体レーザチップ
202	カンフリンガラス
401	光学プリズム
107	対物レンズ
108	光ディスク

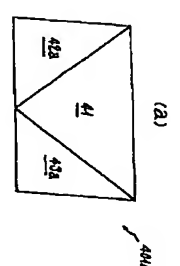


【図11】

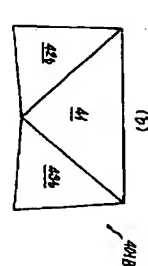


【図12】

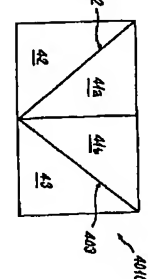
【図3】



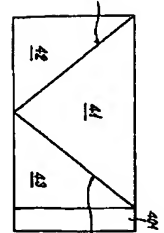
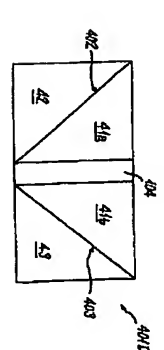
【図4】



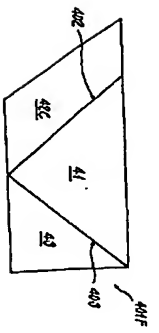
【図5】



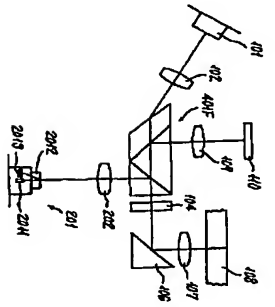
【図6】



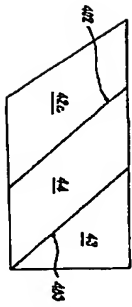
【図7】



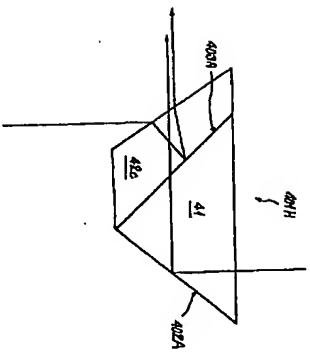
【図8】



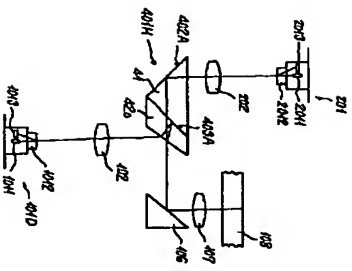
【図9】



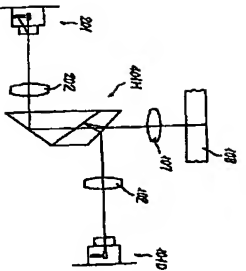
【図10】



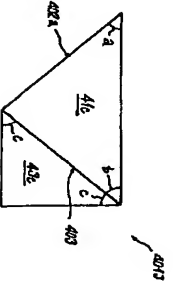
【図11】



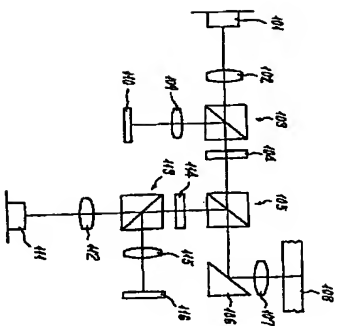
【図12】



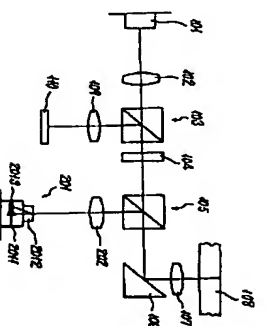
【図13】



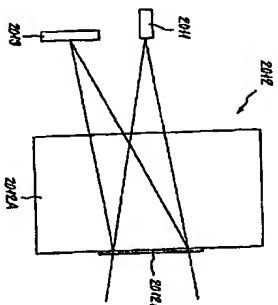
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 小形 哲也  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H042 CA07 CA14

SD119 MA01 MA41 EC47 PA05 PA08  
JA07 JA12 JA16 JA18 JA25  
JA26 JA27 JA64